

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-083478

(43)Date of publication of application : 17.03.1992

(51)Int.Cl.

H04N 5/232

G02B 27/46

G03B 13/36

H04N 5/235

(21)Application number : 02-198595

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 26.07.1990

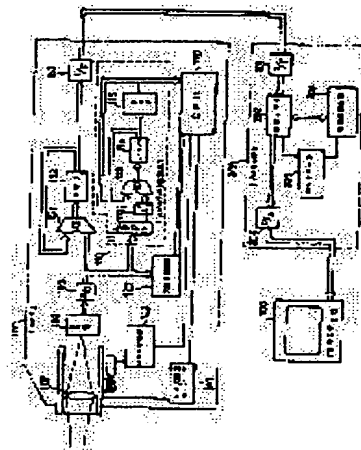
(72)Inventor : KIKUCHI SUSUMU

(54) IMAGE INPUT/OUTPUT DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To simply synthesize an image focused to all subjects in a screen by automatically measuring the distance and brightness of each subject in a partial image of a divided area of the screen and setting up input and addition conditions.

CONSTITUTION: An image inputted by an image pickup element 102 is divided into plural areas on the screen. An image signal outputted from the element 102 is converted into a digital signal by an A/D converter 103 and the digital signal is inputted to a contrast detection part 110. The range finding of plural subjects in respective partial images is executed by so-called contrast type autofocusing and the brightness of respective partial images is measured to set up an optimum input condition. Consequently, an image focused to all the subjects in the screen can simply be synthesized.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報(A)

平4-83478

⑤ Int. Cl.⁵

H 04 N 5/232
G 02 B 27/46
G 03 B 13/36
H 04 N 5/235

識別記号

H

庁内整理番号

8942-5C
9120-2K

④ 公開 平成4年(1992)3月17日

8942-5C
7811-2K

G 03 B 3/00

A

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全9頁)

⑥ 発明の名称 画像入出力装置

⑦ 特 願 平2-198595

⑧ 出 願 平2(1990)7月26日

⑨ 発 明 者 菊 地 奨 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

⑩ 出 願 人 オリンパス光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

⑪ 代 理 人 弁理士 坪 井 淳 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

画像入出力装置

2. 許 請 求 の 範 囲

(1) 画像情報を入出力するための画像入出力装置において、

入力する画像を画面上で複数の領域に分割する手段と、

この手段により分割された各領域における部分画像の各被写体に対して合焦するレンズの位置を検出するレンズ位置検出手段と、

前記被写体の明るさを検出する明るさ検出手段と、

前記レンズ位置検出手段および明るさ検出手段により検出した各被写体に合焦するレンズの位置、被写体の明るさ、および被写体の数から、焦点を合わせるべき物体面の数および位置と露光量とを設定する手段と、

この手段により数および位置を設定された各物体面に焦点を合わせる手段と、

この手段により焦点を合わせられた各物体面の画像を前記設定された露光量で入力する手段と、

この手段により入力した前記画像を加え合わせる手段と、

この手段により加え合わせた画像に対して空間周波数フィルタリングによる回復処理を施す手段と、

を備えたことを特徴とする画像入出力装置。

(2) 前記被写体の明るさを検出する手段は、画像を複数の領域に分割したときの各部分画像に対して明るさを検出する手段であることを特徴とする請求項1に記載の画像入出力装置。

(3) 前記焦点を合わせられた各物体面の画像を前記設定された露光量で入力する手段と、この手段により入力した前記画像を加え合わせる手段とは、各物体面に焦点のあった複数の画像を、設定された露光量で入力すると同時に加え合わせるものであることを特徴とする請求項1に記載の画像入出力装置。

(4) 前記数および位置を設定された各物体面に

焦点を合わせる手段は、設定された物体面の範囲にわたって連続的に焦点面を移動させる手段であることを特徴とする請求項1に記載の画像入出力装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は画像情報を入出力するための画像入出力装置に関する。

〔従来の技術〕

一般に解像度にすぐれ、かつ倍率および明るさの大きな画像を光学的に取込むためには、開口の大きな光学素子を用いた結像光学系が必要である。ところがレンズに代表される結像用光学素子は、一般に開口が大きくなると焦点深度が浅くなる。しかるに顕微鏡、カメラ、内視鏡等の画像機器を利用する分野においては、得られた画像が解像度や明るさに優れていることが望ましいのは勿論であるが、同時に焦点深度の深い画像であることが強く要求される。

そこで、本出願人の先願に係る特願平01-

条件を計測することにより、入力条件を最適化する方法であるが、計測する項目や被写体の数が増えるに従って、前処理が煩雑になり、多くの時間を要する。このため実用上はかえって不具合が生じる場合がある。

本発明の目的は、解像度や明るさを損うことなく焦点深度の深い画像を得ることができるのは勿論、操作が極めて簡便で、入力条件等を短い時間で設定することができ、しかも画面内のすべての被写体に焦点の合った画像を合成することのできる画像入出力装置を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記課題を解決し目的を達成するために本発明では次のような手段を講じた。

(1) 画像情報を入出力するための画像入出力装置において、

入力する画像を画面上で複数の領域に分割する手段と、

この手段により分割された各領域における部分画像の各被写体に対して合焦するレンズの位置を

0440211号では、合焦点位置の異なる画像を入力し、これらを加え合わせ、さらに適当な回復処理を施すことにより、解像度や明るさを損うことなく焦点深度の深い画像を再生する方法を提案した。この方法によれば簡便な装置で上述した所期の目的を達成できる。しかも撮像部から被写体までの距離を計測する手段と、この手段により計測した測距データから、焦点の合った物体面の位置を変化させる範囲の選択を行なう手段とを設けることによって、より実用的な装置を構成できる利点をもっている。

また本出願人の別の先願に係る特願平01-305276号では、対象となる複数の被写体の各々について撮像部と被写体との間の距離や明るさを計測し、その測定結果から入力条件を最適化する方法を提案した。この方法によれば任意の被写体の条件について、より好ましい明瞭な処理画像を再生することができる。

〔発明が解決しようとする課題〕

前記した先願の方法は、対象とする被写体の諸

検出するレンズ位置検出手段と、

前記被写体の明るさを検出する明るさ検出手段と、

前記レンズ位置検出手段および明るさ検出手段により検出した各被写体に合焦するレンズの位置、被写体の明るさ、および被写体の数から、焦点を合わせるべき物体面の数および位置と露光量とを設定する手段と、

この手段により数および位置を設定された各物体面に焦点を合わせる手段と、

この手段により焦点を合わせられた各物体面の画像を前記設定された露光量で入力する手段と、

この手段により入力した前記画像を加え合わせる手段と、

この手段により加え合わせた画像に対して空間周波数フィルタリングによる回復処理を施す手段と、

を備えるようにした。

(2) 前記被写体の明るさを検出する手段を、画像を複数の領域に分割したときの各部分画像に対

して明るさを検出するものとした。

(3) 前記焦点を合わせられた各物体面の画像を前記設定された露光量で入力する手段と、この手段により入力した前記画像を加え合わせる手段とは、各物体面に焦点のあった複数の画像を、設定された露光量で入力すると同時に加え合わせるものとした。

(4) 前記数および位置を設定された各物体面に焦点を合わせる手段を、設定された物体面の範囲にわたって連続的に焦点面を移動させるものとした。

〔作用〕

上記手段を講じた結果、次のような作用が生じる。

先願（特願平01-044021号）に示した基本的作用に加えて次のような作用が生じる。撮像素子で入力される画像が画面上で複数の領域に分割される。そして各々の部分画像について、例えば所謂コントラスト方式 Auto Focus により画像内の複数の被写体に対する測距が行

103によりデジタル信号に変換され、コントラスト検出部110に入力される。コントラスト検出部110にはバンドパスフィルタ（BPF）111が設けられており、所定の空間周波数帯域のフィルタリングが行なわれる。しかるのち、二乗器（ X^2 ）112によりパワー値に変換され、その出力信号は加算器113に送り込まれる。加算器113に送り込まれた上記信号は、加算器113においてバッファ114に保持されているパワー値と加算される。その結果は再びバッファ114に保存される。こうしてある所定の区域にわたってBPF111を通った画像信号のパワー値が累積加算される。その結果はメモリ115に転送される。メモリ115に保存されている値は必要に応じて読み出され、前記加算器113により、前記バッファ114に記録されている値と加算される。その結果は再びメモリ115に記録される。

以上のようなコントラスト検出部110の構成により、画像内の所定領域におけるコントラスト

なわれる。また、同時に前記各部分画像の明るさが測光されることにより、先願（特願平01-305276号）に示したような方法で最適な入力条件が設定される。このような前処理が実行される結果、撮影者にとっての操作が極めて簡便なものとなり、入力条件等を速やかに設定することが可能となる。

〔実施例〕

（第1実施例）

第1図は本発明の第1実施例の構成を示すブロック図である。図示の如く、本装置はカメラ100、プロセッサ200、それにTVモニタ300の三つの部分から構成されている。本装置においては「前処理」と「本処理」の2段階の動作が行なわれる。

そこでまず「前処理」に関係する構成について説明する。

レンズ101に入力された対象物の像は、撮像素子102の受光面上に結像される。撮像素子102から出力された画像信号はA/D変換器

の大きさ、つまりBPF111に設定された通過帯域のパワー値が計測され、その結果が前記メモリ115に記録されることになる。なおこの画像内の各領域におけるコントラスト値は、レンズ101の合焦点位置を移動しながら各々数点ほど記録されていく。そして後述するコントラストカーブが測定される。また、同時に対象物の明るさが光量計測回路120により測定される。それらの結果はCPU130に送られ、「本処理」時の入力条件、つまりレンズ101の駆動法や撮像素子102のシャッタースピード等が設定される。

次に「本処理」動作について説明する。「本処理」動作では、「前処理」によって設定された条件に基づき、画像入力動作が行なわれる。すなわちCPU130にはレンズ位置センサ141で検出されたレンズの位置情報が入力する。そこでCPU130では上記情報をモニターしながらレンズ駆動部142に指令を送り、レンズ101を設定条件に基づいて駆動制御する。

これと同時に撮像素子102は設定されたシャッタースピードでシャッター動作して画像を入力する。この入力画像信号はA/D変換器103によりデジタル信号に変換されて、加算器151に入力する。そしてメモリ152との循環加算動作により同メモリ152に累積加算される。このようにして、合焦点位置が適当に制御されながら、画像が入力加算される。そして最終的にメモリ152に記録された画像信号はインターフェース153を介して、プロセッサ200に転送される。

プロセッサ200では、インターフェース201を介して画像信号を受け入れる。受け入れた画像信号は画像メモリ202に記録される。この記録された画像信号は、回復処理装置203により適当な空間周波数帯域を強調するフィルタリング処理を施される。そして回復処理を施された画像信号は、D/A変換器204によりアナログビデオ信号に変換されて、TVモニタ300に送達され表示される。なおプロセッサ200の動作

X1, X2, X3の位置にあると考えられる。したがってこの場合はX1からX3の距離範囲にわたって合焦させた画像が入力、加算されるように入力条件が設定される。また、これと同時に各部分画像の光量が計測され、適正なシャッタースピードが設定される。具体的なレンズ駆動法および露光量(シャッタースピード)の設定法については先願である特願平01-305276号に記載されている通りであるが、ここでは説明を省略する。

このようにして、画面160内に映っている対象物のすべての被写体に合焦させながら画像を入力し、かつ加算することにより、全体的に一律にややぼけた状態の画像が得られる。

この画像はプロセッサ200において適当な回復処理が施されることにより、全ての被写体に焦点の合った画像が得られる。この画像はTVモニタ300に表示される。

かくして第1実施例によれば撮影者が煩雑な「前処理」操作を行なわなくても、撮像範囲に映

はコントローラ205により制御される。

上記の第1実施例においては、「前処理」において入力画像をいくつかの部分画像に分割し、各々の部分画像に対してコントラストカーブを計測することにより、画像を入力する際の合焦点位置の範囲を自動的に設定できるという作用がある。

例えば第2図に示すように入力画像を画面160上でA～Eなる5つの領域に分割し、各々の部分画像のコントラストを、レンズの合焦点位置を移動しながら測定する。

その結果、第3図(a)～(e)に示すようなコントラストカーブが得られる。第3図において横軸Xは合焦点位置を示し、縦軸Yはコントラストを示している。第3図に示すカーブにおいてコントラスト値が最大になった位置が合焦点位置と考えられる。従って各部分画像においてコントラストカーブの最大ピークを検出することにより測距を行ない、画像内に映っている被写体の距離範囲を知ることができる。第3図のようなコントラストカーブが得られた場合、焦点の合った物体面が

った全ての被写体についての入力条件が自動的に設定されることになる。

(第2実施例)

第4図は本発明の第2実施例の構成を示すブロック図である。なお本実施例の装置はカメラ400の他に、第1実施例と同様にプロセッサおよびTVモニタを備えているが、プロセッサとTVモニタは第1図と同じなので図示を省略する。

カメラ400の画像入力光学系には、レンズ401の後方に、ビームスプリッタ404が設けられている。このビームスプリッタ404は入力光の一部を測光センサ405に送る。

「前処理」の時において、測光センサ405により対象物の明るさが測定されると、その測定値はCPU430に送られる。CPU430では、入力した測光値に基づいて「本処理」の時における撮像素子402のシャッタースピードの設定が行なわれる。

「本処理」ではレンズ駆動部442により無限

遠から至近までレンズ401の合焦点位置を移動させながら撮像素子402で合焦点位置に対し離散的に画像を入力する。撮像素子402からの画像信号はA/D変換器403によりデジタル信号に変換され、メモリ450に入力すると共に、第1図のコントラスト検出部110と全く同様に構成されたコントラスト検出部410に入力する。コントラスト検出部410に入力したデジタル画像信号は、第2図に示したような各画像領域A～Eごとのコントラストが計算される。その結果はCPU430に送られる。CPU430では各部分画像のコントラスト値が、あらかじめ設定したスレッシュホールド値を超えているかどうかを判断する。そして超えている場合には、メモリ450に対して読み出し指令信号を送る。読み出された画像信号は加算器451により、メモリ452に記録されている画像信号と加算される。その結果は再びメモリ451に記録される。なお、初段のメモリ450は例えばデュアルポートメモリで構成されており、第5図に示すようなタイミングで

画像信号の入出力を行なうものとなっている。

第5図に示すような①から⑦までの画像信号が次々とメモリ450に入力されてくるものとする。そして②③⑦の画像のコントラストがスレッシュホールド値を超え、加算されるものとする。今②の画像に着目すると、画像信号がメモリ450に入力(Write)されるのと同時にコントラスト検出部410において各部分画像のコントラストが測定される。各コントラスト値がスレッシュホールド値より大きいのか否かの判定は、③の画像が入力される直前の垂直ブラシキング期間VBLの1 msec内に行なわれる。そして、条件が成立すると、メモリ450の読み出しレジスタから②の画像が読み出され(Road)、これと同時に書き込みレジスタから③の画像がメモリ450に書き込まれていく。なお、各部分画像のコントラスト値がスレッシュホールド値より小さい場合には、その画像は読み出されず、メモリ450の画像は、次の画像に置きかえられる。

このようにして、画像内の所定領域の部分画像

におけるコントラスト値が、設定されたスレッシュホールド値を超えるような場合にのみ、その画像が加算されることになる。

第6図(a)～(f)は第2実施例の作用を具体的に示す図である。第6図の(a)から(e)までは、第2図に示すように画像の領域分割A～Eを行ない、各領域の部分画像についてコントラストカーブを測定した結果を示している。そして、合焦点位置Xを離散的に8ヶ所(1, 2…8)設定し、各位置でそれぞれ画像を入力したとする。図に示すように、2番目の入力画像では(e)に示す領域Eの画像において、又3番目の入力画像では(b)に示す領域Bの画像において、7番目の入力画像では(c)、(d)に示す領域CおよびDの画像において、コントラスト値がスレッシュホールド値THを超えている。したがって(f)に示すように2, 3, 7番目の入力画像が加算対象となる。このようにして、いずれかの部分画像のコントラストが高い画像だけを選択して、加え合わせる。こうすることにより、全体的にぼけただ

けの画像であってどの部分にも焦点の合っていない画像を加算対象から除外できる。かくして加算後の画像に回復処理を施すことにより、一層鮮明で被写界深度の深い画像を得ることができる。しかも加算画像の選択は自動的に行なわれる。

かくして第2実施例によればレンズ401の駆動を1回行なうだけで加算すべき入力画像が自動選択され加算動作を完了できる。したがって、操作がより簡便になり、処理を高速に行なうことができる。

(第3実施例)

本発明の第3実施例は、前記第1実施例における動作条件を改良したものである。従って、ハード的な構成は第1図と同様である為、図示は省略する。

第1実施例と同様に、第3図のようなコントラストカーブが得られたとする。「本処理」時のレンズ101の合焦点位置Xの駆動範囲を、最も近い被写体位置X1から最も遠い被写体位置X3までの間に設定し、この範囲にわたってレンズ

101の合焦点位置を移動させながら画像を積算入力する。

第7図は、上記画像の積算入力の際のレンズ101の合焦点位置Xと露光時間との関係例を示す図である。撮像素子102の1フレーム時間内にレンズ101の駆動を行ない、1画像に積算入力するようにしてもよいが、レンズ101を少し遅く駆動しながら、数フレームに分けて画像を入力し、これらをデジタル的に加え合わせるようにしても良い。

かくして第3実施例によればレンズ101の駆動法が簡単になるので、CPU130のプログラミングを含めた装置の構成がより簡単化する。

(第4実施例)

第1図、第4図に示したように、カメラ100、400とプロセッサ200をオンラインで接続するだけでなく、記録媒体を用いてオフラインで接続するようにしても良い。

第8図はその一例として本発明を電子カメラに適用した第4実施例を示す図である。第8図にお

いて500はカメラ本体、510は記録媒体、520は読み出し装置、600はプロセッサ、700はTVモニタである。前記カメラ本体500は第1実施例に示したカメラの構成と同様の構成を有する上、記録媒体510への書き込み装置を有し、積算入力あるいは入力加算した画像を記録媒体510に記憶する。記録媒体510としては、フロッピーディスク、磁気テープ、光カード、光ディスク、半導体ICカードや強誘電体メモリ、有機メモリ等が用いられる。この記録媒体510にはアナログ、デジタルのいずれかの方法で画像信号を記録可能である。この記録媒体510に記録された画像信号は、前記読み出し装置520により読み出され、前記プロセッサ600内のデジタルメモリに記憶される。前記プロセッサ600は第1～第3実施例に示したプロセッサの構成と同様の構成を有している。かくして、前記積算画像もしくは入力・加算画像は、適当な回復処理を施され、その結果は前記TVモニタ700に表示される。

上記の第4実施例においては、操作する人が被写体を狙いながらまずプリ・シャッターボタンを押すと、レンズ101は無限度から至近まで合焦点位置が駆動され、「前処理」の動作が行なわれる。次いでメイン・シャッターボタンが押されると、今度は至近から無限度へ向かってレンズ101が駆動される。その際に「前処理」により設定された条件に基づいて画像入力が行なわれる。カメラ本体500のシャッターボタンを、軽く押さえた際、プリ・シャッターがオンになり、さらに押し込むことによりメイン・シャッターがオンになるように構成すれば、簡単な操作で一連の動作を実行させ得る。

かくして第4実施例によれば、電子カメラを操作する撮影者にとって、煩雑な操作が一切要求されず、しかも画像内の被写体について全て焦点が合った画像を合成することができる。

なお本発明は上記各実施例に限定されるものではない。例えば前記実施例では本発明を一般のカメラおよび電子カメラに適用した例を示したが、

上述したもの以外にも、例えば光学顕微鏡、内視鏡、複写機など様々な光学機器にも広く適用可能であり、医療、産業、基礎研究、民生などの広い分野に互って有用なものである。

[発明の効果]

本発明は合焦点位置の異なる画像を入力し、これらを加え合せ、適当な回復処理を施すようにした画像入出力装置において、画面内の分割された領域における部分画像の各被写体までの距離および明るさを自動的に計測し、入力および加算の条件を設定するようにしたものである。したがって本発明によれば解像度や明るさを損うことなく焦点深度の深い画像を得ることができるのは勿論、操作が極めて簡便で、入力条件等を短い時間で設定することができ、しかも画面内のすべての被写体に焦点の合った画像を合成することのできる画像入出力装置を提供できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図～第3図は本発明の第1実施例を示す図で、第1図は構成を示すブロック図、第2図およ

び第3図は作用説明図である。

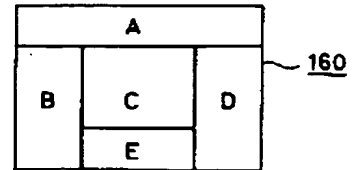
第4図～第6図(a)～(f)は本発明の第2実施例を示す図で、第4図は構成を示すブロック図、第5図および第6図(a)～(f)は作用説明図である。

第7図は本発明の第3実施例を示す図であって、その作用を説明するための図である。

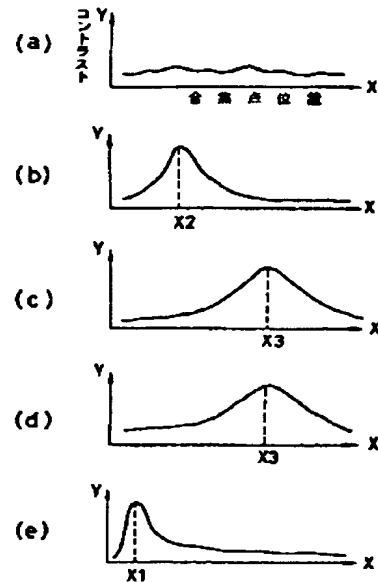
第8図は本発明の第4実施例を示す概略的構成図である。

100…カメラ、101…レンズ、102…撮像素子、110…コントラスト検出部、130…CPU、141…レンズ位置センサ、142…レンズ駆動部、151…加算器、152…メモリ、200…プロセッサ、203…回復処理装置、300…TVモニタ。

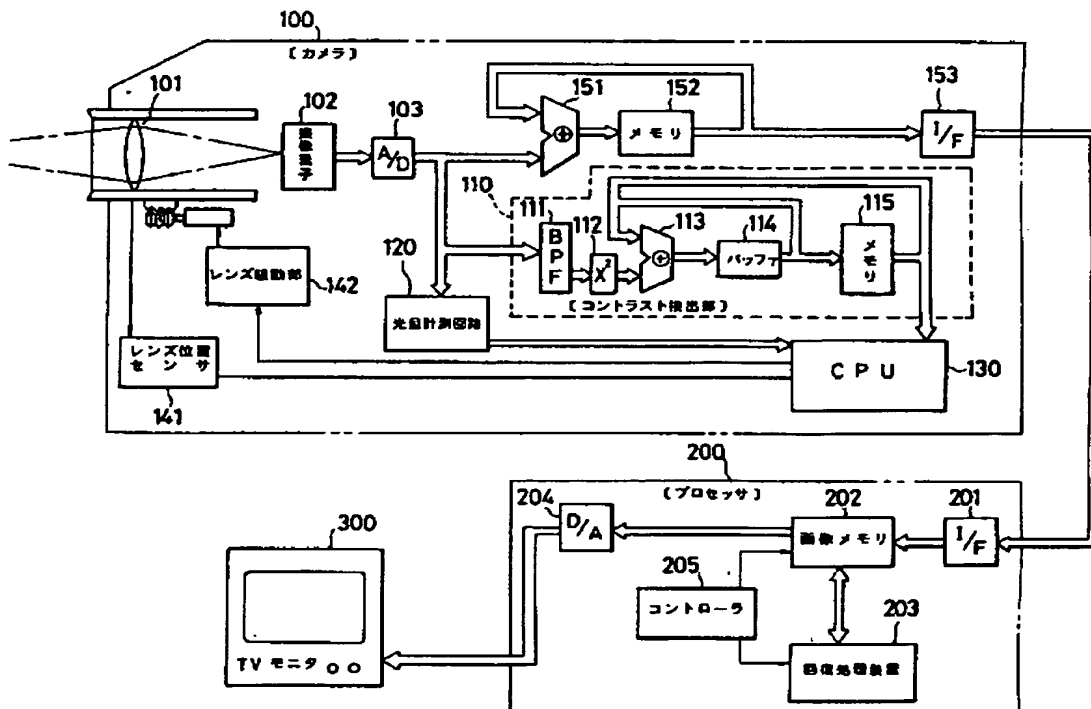
出願人代理人 弁理士 坪井 淳



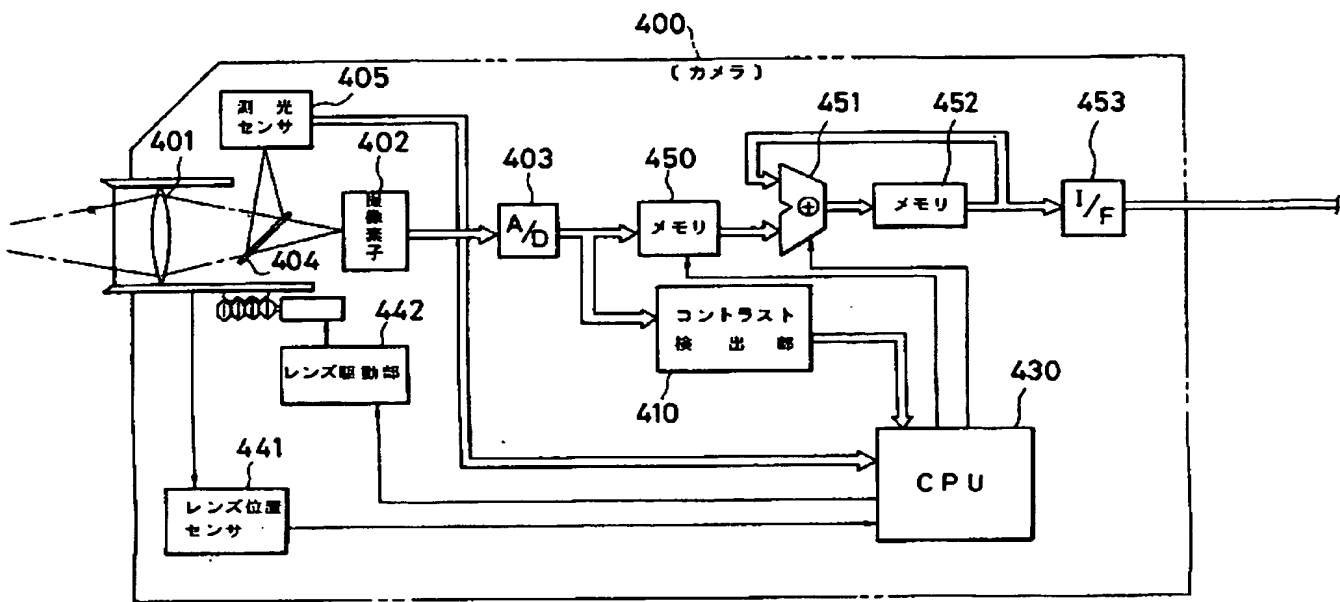
第2図



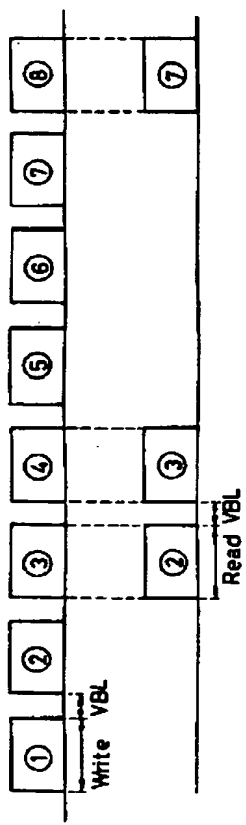
第3図



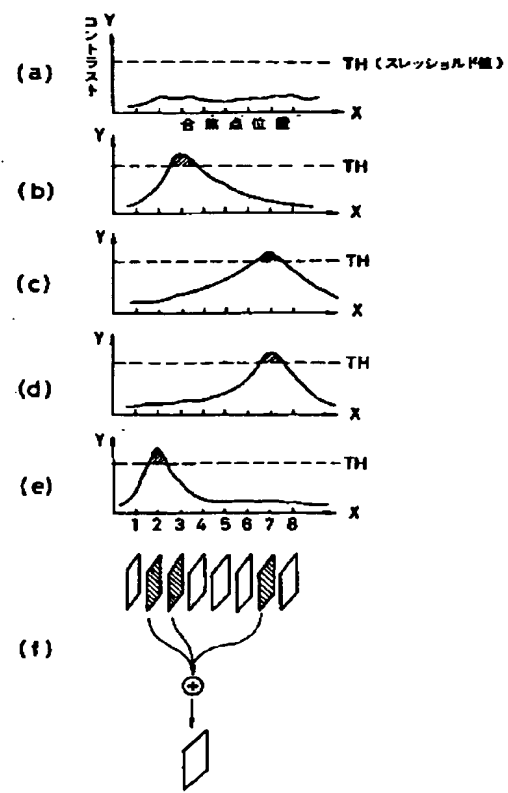
第1図



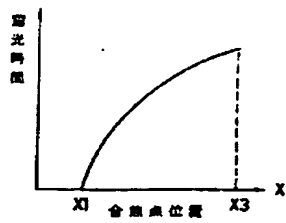
第 4 図



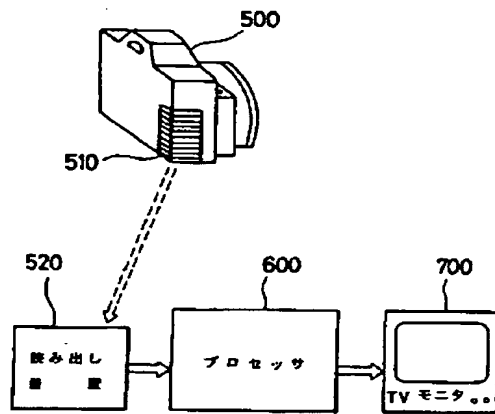
第 5 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図